

OPTIMASI KONSENTRASI GARAM BISULFIT PADA PENGENDALIAN KUALITAS NIRA KELAPA

Ellya Indahyanti, Budi Kamulyan, Bambang Ismuyanto

Jurusan Kimia, Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran Malang 65145 Jawa Timur
e-mail: ellya@ub.ac.id

Abstrak

Garam bisulfit merupakan bahan tambahan yang sering ditambahkan dalam bahan makanan untuk memberikan efek pengawetan. Pada penelitian ini garam bisulfit ditambahkan dalam nira kelapa. Tujuan penelitian ini untuk mempelajari pengaruh penambahan natrium bisulfit terhadap kualitas nira. Parameter uji kualitas nira mencakup pH, kadar gula reduksi dan kadar sukrosa serta dibandingkan laju hidrolisis sukrosa tanpa dan dengan tambahan garam bisulfit. Kadar gula dianalisis secara volumetri sesuai metoda Lane-Eynon sedangkan laju hidrolisis diamati secara polarimetri. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan tambahan bisulfit dalam nira dapat menekan terjadinya reaksi hidrolisis sukrosa.

Kata kunci: garam bisulfit, gula kelapa, nira

Abstract

Bisulphite salt is an additive that usually added into foodstuff, it was used in order to take a preservation effects. In this research, it was added into coconut sap. The aim of this research was to study the effects of sodium bisulphite adding for increasing coconut sap quality, including pH, reducing sugar and sucrose content. In addition, the rate of sucrose hydrolysis with and without bisulphite have been compared. The volumetric method, i.e Lane-Eynon procedure was used for determining the sugar contents while the hydrolysis rates were measured by polarimetry. The results showed that bisulphite added into coconut sap could repress sucrose hydrolysis.

Keywords: bisulphite salt, coconut sap, coconut sugar

PENDAHULUAN

Nira kelapa merupakan bagian kelapa yang dimanfaatkan pada bahan dasar pembuatan gula kelapa. Pembuatan gula secara umum masih bersifat rumahan menggunakan cara tradisional, sehingga seringkali kualitas tidak homogen (Winarno, 1995). Kualitas gula antara lain dipengaruhi oleh kualitas nira. Proses penyadapan dan penyimpanan mempengaruhi kesegaran nira karena gula

dalam nira sangat mudah terfermentasi. Oleh karena itu sering ditambahkan bahan pencegah fermentasi pada saat proses penyadapan. Bahan ini dapat berasal dari alam, seperti tatal nangka, kulit manggis dan bunga tutup atau bahan kimia seperti senyawa karbonat, nitrit, dan bisulfit (Hasbullah, 2001).

Natrium bisulfit mempunyai kemampuan untuk bereaksi dengan gugus aktif gula pereduksi, sehingga mencegah reaksi

antara gula pereduksi dengan asam amino yang dapat menyebabkan reaksi pencoklatan (Santoso, 2006). Selain itu, garam bisulfit merupakan antimikrobia yang aktif pada pH 2-3, lebih efektif untuk menghambat bakteri dan kapang karena merupakan zat racun enzim-enzim dalam mikroorganismenya. Keuntungan penggunaan pengawet ini adalah dapat dihilangkan dengan perebusan, sehingga residu menjadi 1 ppm SO_2 . Kerugiannya antara lain tidak boleh digunakan pada bahan pangan sumber tiamin (B_1), dapat mendiskolorasi pigmen antosianin, timbul rasa pahit jika konsentrasinya melebihi 2000 ppm SO_2 (Rahimah, 2009). Namun pemakaian natrium bisulfit yang berlebihan dapat merugikan kesehatan (Muchtadi, 2010).

Kualitas gula ditentukan oleh kandungan sukrosa pada gula. Kandungan sukrosa yang tinggi menyebabkan kualitas gula lebih baik bila dibanding dengan kandungan sukrosa yang rendah. Sukrosa, sebagai zat optis aktif memutar bidang polarisasi cahaya ke kanan (*dextrorotatory*), tetapi bila dilarutkan dalam air pemutaran ke kanan makin berkurang dan akhirnya sedikit memutar ke kiri. Proses yang dikenal dengan istilah inversi sukrosa pada dasarnya merupakan hidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan

fruktosa. Gula dengan kandungan glukosa atau gula inversi tinggi akan sulit mengeras dan daya simpan pendek karena mudah meleleh. Pada penelitian ini dipelajari pengaruh penambahan garam bisulfit terhadap perubahan kandungan sukrosa dan glukosa serta dibandingkan peranannya terhadap laju hidrolisis sukrosa.

METODOLOGI PENELITIAN

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain penampung nira, polarimeter, neraca, *stopwatch*, seperangkat peralatan gelas, *refrigerator*, sentrifuga, pH meter, kertas pH universal.

Sampel Nira kelapa berasal dari pohon kelapa di Desa Tlogo, Kecamatan Kanigoro, Kabupaten Blitar. Bahan kimia yang dipergunakan pada penelitian ini berkualitas pro-analysis (p.a) kecuali jika disebutkan lain yaitu: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, Na-K-tartrat, NaOH, metilen biru, HCl(37%), $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, KI, I_2 , CH_3COOH , amilum, natrium bisulfit (teknis), $\text{Ca}(\text{OH})_2$ perdagangan

Proses kerja pada penelitian ini meliputi pengumpulan nira dan pengujian kualitas nira.

Pengumpulan nira. Nira disadap dalam wadah yang sudah diisi dengan suspensi kapur dan larutan natrium

bisulfit. Sebelum jam 8, hasil sadapan disaring, dimasukkan ke dalam botol dan disimpan dalam wadah yang diisi es untuk dilakukan analisis di laboratorium. Nira kemudian disimpan dalam *refrigerator*. Konsentrasi natrium bisulfit dihitung ulang saat diketahui volume nira yang tertampung dalam wadah yang telah disiapkan.

Pengujian kualitas nira. Pengujian pH nira. Nira hasil sadapan diukur harga pH-nya setelah suhu nira sama dengan suhu ruang. Harga pH nira diukur dengan menggunakan pH-meter setelah dikalibrasi menggunakan larutan buffer pH 4 dan pH 7. Selanjutnya dibuat hubungan antara harga pH dengan variasi konsentrasi natrium bisulfit.

Pengujian gula pereduksi (Apriyanto, 1989). Gula pereduksi dalam nira ditentukan dengan metoda Lane-Eynon. Nira sebanyak 50mL dipindahkan dalam labu ukur 250mL dan ditambah aquades hingga tanda batas. Nira yang telah diencerkan kemudian ditempatkan dalam buret 50mL. Selanjutnya disiapkan Erlenmeyer 300mL dan diisi dengan 10mL larutan Fehling dan dimasukkan beberapa butir batu didih dan ditambah 15mL nira dari buret. Campuran ini dididihkan selama 1 menit di atas penangas listrik kemudian ditambah 5 tetes larutan

metilen biru. Penambahan nira dilanjutkan dengan cara meneteskan dari buret hingga warna biru berubah menjadi jingga kemerahan. Misal volume total nira dicatat sebagai V_1 . Selama penambahan campuran tetap dididihkan di atas penangas.

Erlenmeyer lain disiapkan dan diisi 10mL larutan Fehling, kemudian ditambah nira dari buret dengan volume 2 ml kurang dari volume nira sebelumnya (V_1-2) mL. Campuran ini dididihkan selama 2 menit dan ditambah 5 tetes metilen biru serta dititrasi dengan nira hingga titik akhir.

Uji jumlah gula sebagai sukrosa. Nira encer yang telah diketahui jumlah gula pereduksinya dipipet 50 mL dan dimasukkan ke dalam labu ukur 250 mL. Kemudian ke dalam nira ditambahkan 10 mL HCL 6,3 M dan 25 mL air. Campuran ini selanjutnya dipanaskan di dalam penangas air pada suhu 60°C dan digoyang selama 3 menit. Labu ukur dibiarkan terendam di dalam penangas air selama 6 menit, kemudian didinginkan dengan segera.

Campuran kemudian dinetralkan dengan NaOH 6,25 M dan ditambah aquades sampai tanda batas. Selanjutnya dilakukan percobaan yang sama seperti penentuan gula pereduksi.

Uji laju hidrolisis sukrosa. Hidrolisis sukrosa diamati berdasarkan perubahan derajat polarisasi menggunakan alat polarimeter pada berbagai variasi waktu. Terlebih dahulu tabung polari-meter dibersihkan dengan akuades dan diisi akuades sampai penuh. Alat pemutar diatur hingga diperoleh intensitas cahaya paling terang, kemudian kedudukan bidang polarisasi dicatat sebagai titik nol. Selanjutnya isi tabung diganti dengan larutan nira, yang telah dijernihkan menggunakan campuran PAC dan larutan NaOH, dibantu dengan sentrifugasi untuk mempercepat terjadinya pemisahan padatan tersuspensi. Saat tabung diletakkan dalam alat, *stopwatch* dihidupkan dan dicatat sebagai t_0 . Selanjutnya dicari pengamatan intensitas paling terang serta dicatat sebagai α_0 . Pengamatan dilanjutkan hingga 120 menit untuk interval 10 menit. Selanjutnya nira dikeluarkan dari tabung dan dimasukkan dalam Erlenmeyer serta dipanaskan pada suhu 80°C selama 20 menit menggunakan penangas air. Setelah nira dingin dilakukan kembali pengamatan derajat polarisasi α_t serta dicatat saat t_t .

Laju hidrolisis sukrosa dibandingkan berdasarkan harga kontanta laju yang diperoleh dari kurva antara $\ln(\alpha_t - \alpha_\infty)$

terhadap waktu. Laju diamati untuk mengetahui perbedaan tanpa dan dengan penambahan garam bisulfit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sadapan nira yang diperoleh bervariasi dengan volume tertampung berkisar antara 670mL hingga 1200mL.

Tabel 1. Nilai pH Nira pada Berbagai Konsentrasi Bisulfit

No.	Konsentrasi bisulfit (%-b/v)	pH awal nira	pH akhir nira
1	0,00	6-7	5-6
2	0,40	6-7	6-7
3	1,33	6-7	6-7
4	1,52	6-7	6-7

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa meski konsentrasi bisulfit dalam nira berbeda tetapi pH awal relatif sama terutama karena pengaruh adanya kapur yang ditambahkan. Hal ini disebabkan air kapur yang mengandung $\text{Ca}(\text{OH})_2$ akan memberikan sistem buffer yang mampu mempertahankan harga pH. Jika dibandingkan pH setelah nira dibiarkan lebih dari 5 hari, tampak bahwa pH nira tanpa adanya bisulfit menurun satu satuan, meskipun nira disimpan dalam lemari pendingin.

Hasil ini menunjukkan kemungkinan bisulfit dapat berperan sebagai

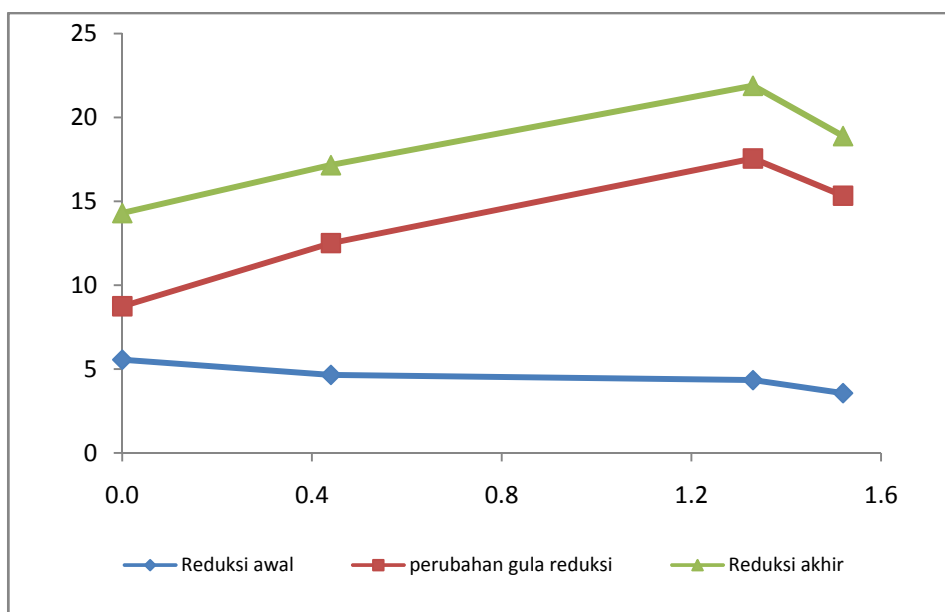
pengawet yang menekan kinerja mikroba seperti *saccharomyces cereviciae*, yang secara alami berada dalam nira. Menurunnya harga pH kemungkinan disebabkan sebagian gula disakarida (sukrosa) mengalami hidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa karena adanya air didukung kinerja enzim invertase kemudian berlanjut terjadi fermentasi membentuk asam asetat, dan beberapa asam organik lainnya (Waluyo, 2005).

Menurut Trisnamurti dkk. (1999) nira kelapa yang berkualitas baik dan masih segar mempunyai rasa manis, berbau harum, tidak berwarna, derajat keasaman (pH) berkisar 6-7, dan kandungan gula reduksinya relatif rendah.

Kadar gula pereduksi dalam nira.

Gula reduksi adalah gula yang mempunyai

gugus aldehid atau keton bebas yang dalam suasana basa dapat mereduksi logam-logam. Komponen gula akan teroksidasi menjadi asam-asam (asam aldolat, asam ketonat atau asam uronat). Hasil penentuan gula pereduksi pada berbagai konsentrasi bisulfit diberikan dalam Gambar 1. Gula reduksi akhir meningkat dibandingkan dengan awal karena nilai yang diperoleh berasal dari hasil total glukosa dan fruktosa sebagai hasil hidrolisis sukrosa. Pada penambahan bisulfit 1,33% terlihat bahwa perubahan kadar gula reduksi adalah paling tinggi bila dibandingkan dengan kadar awal. Hal ini memberikan indikasi kemungkinan kadar sukrosa pada komposisi ini adalah paling tinggi. Tanpa adanya bisulfit perubahan jumlah gula reduksi paling rendah, karena kemungkinan sebagian glukosa telah



Gambar 1. Kadar Gula Pereduksi dalam Nira untuk Berbagai Konsentrasi Bisulfit

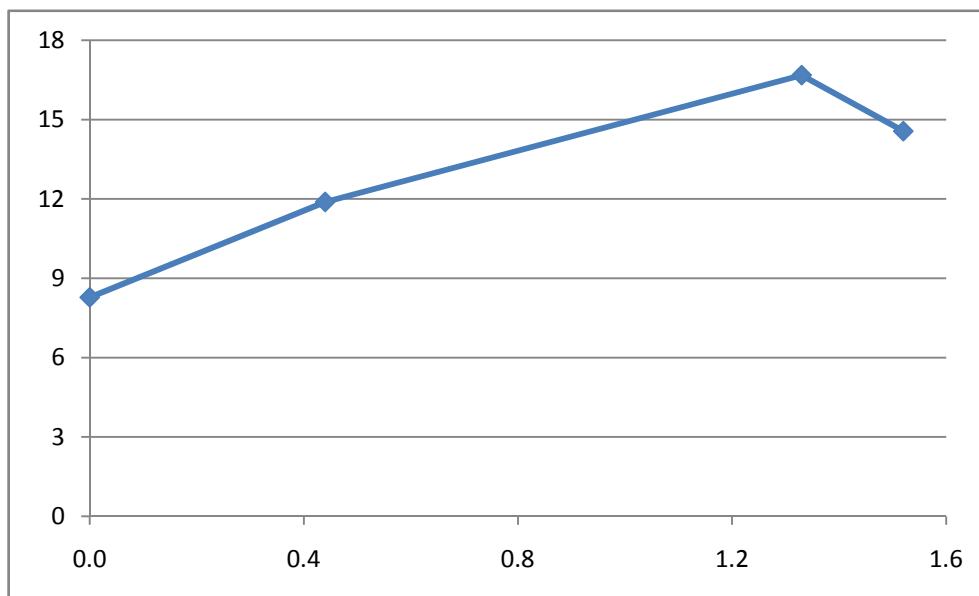
berubah mengalami fermentasi sehingga tidak terdeteksi sebagai gula reduksi.

Kadar sukrosa dalam nira. Dalam pembuatan gula kelapa, kandungan sukrosa nira kelapa merupakan faktor penting. Pemanasan suhu tinggi dan pH nira rendah pada pemanasan nira kelapa akan menyebabkan sukrosa terhidrolisis menjadi gula reduksi. Semakin banyak gula reduksi yang terbentuk maka gula yang dihasilkan bersifat higroskopis (Suwardjono, 2001). Hasil penentuan sukrosa dapat dilihat dalam Gambar 2.

Penambahan bisulfit 1,33% dapat memberikan kadar sukrosa paling tinggi. Hasil ini mendukung bahwa jumlah bisulfit yang ditambahkan dapat menjaga terjadinya proses inversi sukrosa menjadi gula pereduksi akibat kinerja enzim. Reaksi inversi

sukrosa juga dapat dikatalis oleh enzim seperti β -fruktosidase. Meskipun bisulfit yang ditambahkan semakin tinggi, tidak selamanya memberikan kemampuan yang juga meningkat. Hal ini disebabkan garam bisulfit merupakan senyawa yang juga bersifat sebagai pereduksi, sehingga jika konsentrasi bisulfit semakin tinggi ada kemungkinan terjadi kompetisi reaksi sehingga yang lebih tereduksi adalah senyawa bisulfit.

Pengaruh bisulfit terhadap laju hidrolisis sukrosa. Pada percobaan ini dibandingkan laju hidrolisis sukrosa dalam nira tanpa dan dengan penambahan garam bisulfit 0,4%-b/v. Hasil analisis perubahan derajat polarisasi setiap pengamatan dibuat kurva kemudian ditentukan persamaannya seperti dihasilkan pada Tabel 2.



Gambar 2. Kadar Sukrosa dalam Nira untuk Berbagai Konsentrasi Bisulfit

Tabel 2. Perbandingan Hasil Penentuan Orde dan Konstanta Laju

Orde	Tanpa bisulfit			Bisulfit 0,4%		
	Persamaan	r	k	Persamaan	R	k
0	$y = -0,635x + 51,58$	0,989	0,635	$y = -0.545x + 42.52$	0,994	0,545
1	$y = -0.034x + 4.42$	0,981	0,034	$y = -0.047x + 4.563$	0,926	0,047
2	$y = 0.002x - 0.043$	0,867	0,002	$y = 0.010x - 0.261$	0,689	0,010

Tampak bahwa penambahan garam bisulfit hingga 0,4% belum memberikan perbedaan laju hidrolisis yang bermakna. Jika dibandingkan berdasarkan penentuan orde, tampak bahwa tanpa adanya garam bisulfit hidrolisis cenderung mengikuti orde satu, tetapi untuk penambahan garam bisulfit 0,4% terjadi penyimpangan orde-satu dan cenderung mengikuti orde-nol. Hal ini menunjukkan adanya garam bisulfit menyebabkan hidrolisis sukrosa tidak sepenuhnya ditentukan oleh konsentrasi sukrosa di dalam larutan nira. Namun demikian hasil ini memberikan indikasi bahwa adanya garam bisulfit dapat menekan terjadinya reaksi hidrolisis sukrosa menjadi gula-gula reduksi seperti glukosa.

KESIMPULAN

Penambahan garam bisulfit ke dalam nira dapat menekan laju pertumbuhan mikroba *saccharomyces cereviciae*, sehingga pH nira setelah beberapa hari penyimpanan tetap stabil. Penambahan bisulfit dengan konsentrasi tertentu (1,33%) dapat menjaga terjadinya proses inversi sukrosa menjadi

gula pereduksi akibat kinerja enzim sehingga memberikan kadar sukrosa paling tinggi.

Laju hidrolisis masih belum memberikan perbedaan yang berarti antara nira tanpa bisulfit dan dengan penambahan bisulfit 0,4%. Walaupun demikian, penambahan bisulfit dapat menekan terjadinya reaksi hidrolisis sukrosa menjadi gula reduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A. dan Fardiaz, D. 1989. *Analisa budidaya pangan*. Bogor: Penerbit ITB.
- Hasbullah. 2001. *Teknologi tepat guna agroindustri kecil Sumatera Barat*. Dewan Ilmu Pengetahuan, Teknologi dan Industri Sumatera Barat.
- Muchtadi, Deddy. 2010. Sulfite dipermasalahkan dan nitrit dikurangi. <http://web.ipb.ac.id/%7Etpg/de/pubde.php>
- Santoso. 2006. *Teknologi pengawetan bahan segar*. <http://labfpuwg.files.Wordpress.com/2010/02/teknologi-pengawetan-bahan-segar.pdf>.
- Rahimah, Souvia. 2009. *Bahan Tambahan Kimia*. <http://unpad.ac.id/souvia/wp-content/uploads/2009/12/bahan-tambahan-kimia.pdf>

- Suardjono. 2001. Pengaruh penggunaan bahan pengawet alam terhadap kualitas nira kelapa yang digunakan untuk pembuatan gula kelapa di Daerah Istimewa Yogyakarta. <http://pustaka.ut.ac.id/puslata/pdf/70096.pdf>.
- Trisnamurti, Roy H., Sutrisno, Ela T., Fatimah, Dewi. 1999. Perubahan Kenaikan Titik Didih dan Panas Jenis Larutan pada Pembuatan Gula Semut Aren (*Arenga pinnata*), *Buletin IPT*, 5: 36-40.
- Waluyo, Eko Baroto. 2005. Solusi perencanaan proses produksi pengolahan gula kelapa beryodium, [http:// katalog.pdiilipi.go.id/index.php/searchkatalog/downloadDabyId/8239/8239.pdf](http://katalog.pdiilipi.go.id/index.php/searchkatalog/downloadDabyId/8239/8239.pdf).
- Winarno, F.G. 1995. *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.